

## ПЕРЕВІРОЧНИЙ РОЗРАХУНОК МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ ПІШОХІДНОГО МОСТУ

### VERIFICATION CALCULATION METAL STRUCTURES FOOTBRIDGE

*Стоянов В.В., д.т.н. проф. (Одеська державна академія будівництва та архітектури)*

*Арсірій А.М., к.т.н. доц. (Одеська державна академія будівництва та архітектури)*

*Stoyanov V. (Odessa State Academy of Building and Architecture)*

*Arsirii A. (Odessa State Academy of Building and Architecture)*

#### Анотація

В статті розглянуті розрахункові параметри, збір навантаження та конструктивні особливості сталевих конструкцій існуючого пішохідного мосту в м. Одеса

#### Summary

Considered in the article design parameters, collect load and design features steel structures of the existing footbridge in Odesa.

Співробітниками кафедри проводився перевірочний розрахунок металевих конструкцій існуючого пішохідного мосту в м. Одеса.

Міст являє собою трьохпрогонову рамно-підкісну сталеву систему (рис. 1.1). Середній прогін має довжину 52 м, крайні - 42 м. Головна балка та стояки виконані коробчастого, змінного по довжині поперечного перерізу. Опирання головної балки на берегові опори - шарнірно рухоме, опирання стояків - шарнірно нерухоме.

Геометричні параметри мосту:

- довжина мосту між опорними частинами берегових опор - 136 м;
- ширина проїзної частини - 6,0 м;

Головна балка - сталева суцільнозварна коробчастого перетину шириною 1550 мм з консольними звисами проїжджої частини 2,4 м. Балка виконана змінної висоти - від 1,5 м (по середині середнього прогину і на берегових опорах) до 2,4 м в місцях з'єднання зі стояками. Товщина нижнього пояса балки і стінок всіх монтажних блоків становить 12 мм.

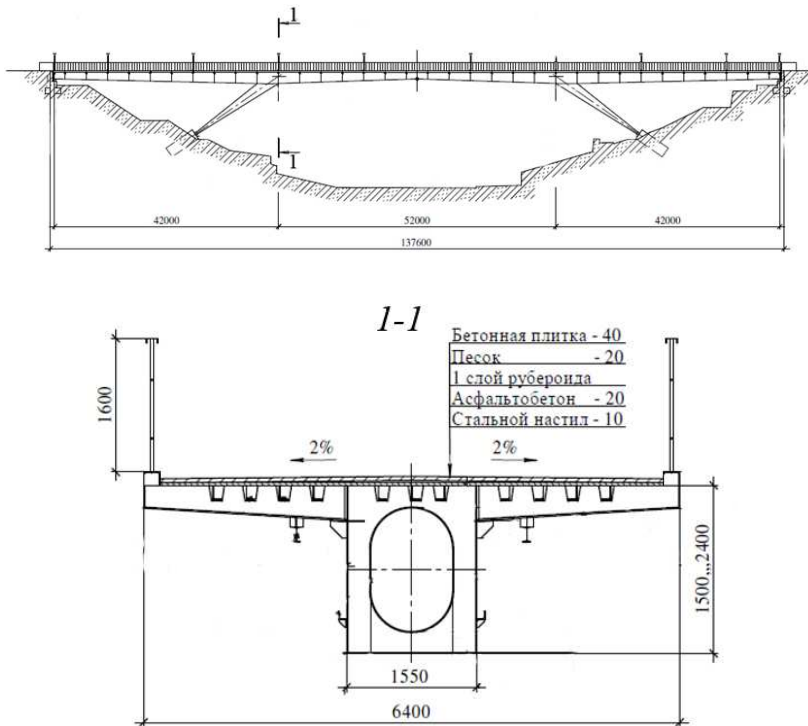


Рисунок 1 - Геометричні параметри пішохідного мосту

Верхній пояс головної балки виконаний у вигляді ортотропної плити і складається з наступних елементів:

- настил завтовшки 10 мм,
- поздовжні ребра відкритого типу з прокатних кутиків;
- поперечні балки із сталевого листа з кроком 4 м у вигляді вертикальних стінок-діафрагм.

Поздовжні ребра конструктивно не зв'язані з поперечними балками і розташовуються в вирізах останніх.

Звиси головної балки виконані у вигляді консольних балок таврового перетину з кроком 4 м і розташовані в площині поперечних балок ортотропної плити. Конструктивно стінки консольних балок не пов'язані зі стінкою головної балки. Балки поверху з'єднані

зварюванням з настилом ортотропної плити і опираються на зварні столики.

Похилі стояки виконані парними, що розходяться між собою під кутом  $30^\circ$ , коробчастого змінного перерізу. Кут нахилу стійок до осі головної балки становить  $35^\circ$ .

Була розроблена трьохвимірною комп'ютерна модель пішохідного мосту з використанням програмного комплексу «ЛІРА-САПР».

Розрахункова схема мосту прийнята у вигляді просторової системи, яка складається із оболонкових елементів, які моделюють роботу сталевих листових конструкцій, а також стрижневих елементів, що моделюють роботу підкосів на берегових опорах та анкерних тяг та допоміжних елементів при моделюванні шарнірної опори похилих стояків.

Графічне відображення елементів розрахункової схеми в характерних вузлах конструкції наведено на рис. 2-4.

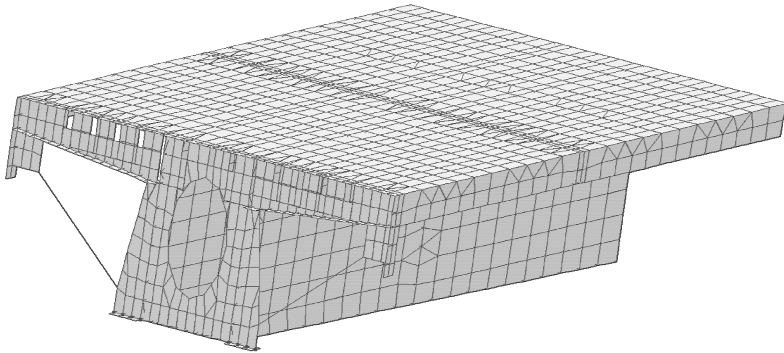


Рисунок 2 - Берегова опорна частина мосту

Враховувалися такі навантаження: власна вага несучих конструкцій, вага огорожувальних перил та покриття, навантаження від натовпу, рухоме навантаження (проїзд технологічного транспорту), вітрове, температурне та сейсмічні навантаження.

Для визначення напружень в конструктивних елементах відповідно до вимог ДБН [1], [2] та [3] складено 34 розрахункових сполучення навантажень (РСН), куди увійшли як статичні, так і динамічні завантаження.

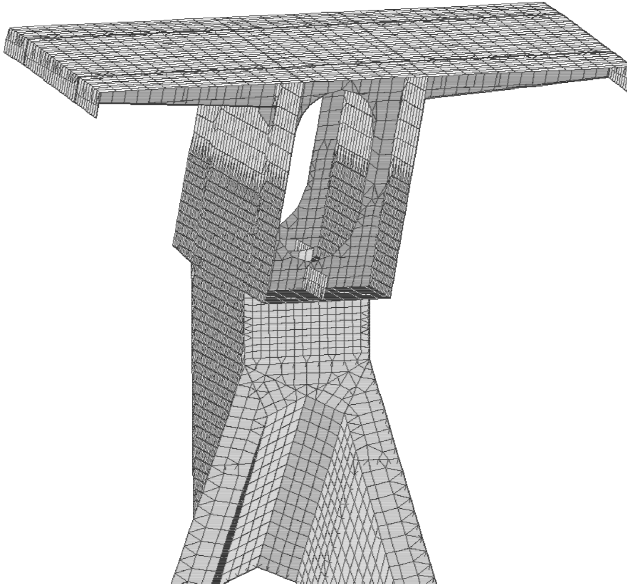


Рисунок 3 - Місце сполучення похилих стояків з головною балкою

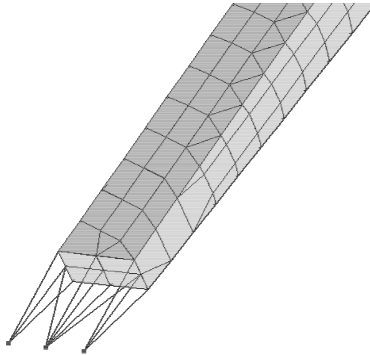


Рисунок 4 - Шарнірне опирання похилих стояків

### **Аналіз результатів розрахунку**

Максимальні напруження виникають від основного РСН, включаючи температурне навантаження в місці сполучення похилих стояків з головною балкою (рис. 5) та в деяких скінченних елементах перевищують межу текучості сталі.

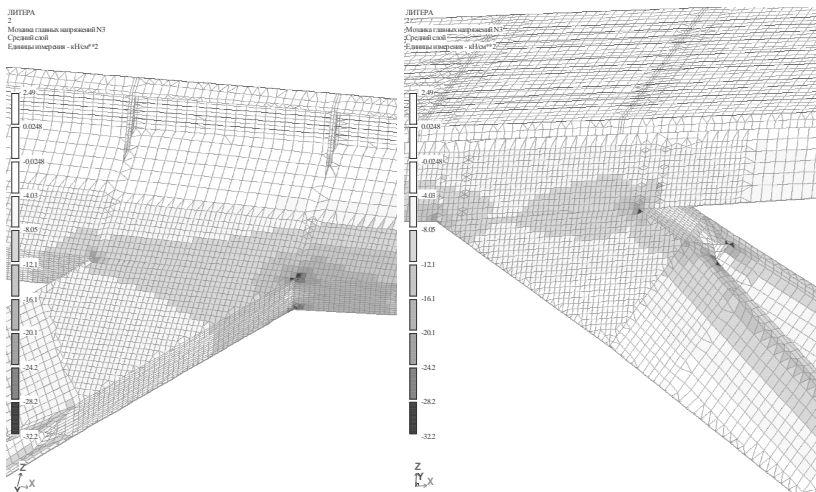


Рисунок 5 – Головні напруження в місті сполучення похилих стояків з головною балкою

Концентратори напружень в розрахунковій моделі обумовлені геометричною формою конструкції та в деякій мірі, можуть бути викликані особливостями математичного алгоритму метода скінчених елементів, та допущеннями, прийнятими при складанні розрахункової моделі.

### *Список літератури*

1. ДБН В.1.2-14:2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ / Мінрегіонбуд України. – Київ: 2009 г. – 43 с.
2. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи / Мінрегіонбуд України. – Київ: 2006 г. – 60 с.
3. ДБН В.1.2-15:2009. Мости і труби. Навантаження і впливи / Мінрегіонбуд України. – Київ: 2009 г. – 83 с.
4. ДБН В.2.3-:2009. Мости і труби. Основні вимоги проектування / Мінрегіонбуд України. – Київ: 2009 г. – 73 с.
5. ДБН В.2.6-198:2006. Сталеві конструкції. Норми проектування / Мінрегіонбуд України. – Київ: 2014 г. – 199 с.